

BAB 4 JADUAL BERKALA UNSUR

4.1 Jadual Berkala Unsur

1. Jadual Berkala Unsur moden:

Legend:
 - Number proton: 15
 - Symbol: Cu
 - Number atom: 63.5
 - Atom atom relatif: 63.5

50 Ce Berkala 140	58 Pr Praseodim 141	60 Nd Neodimium 144	62 Sm Samarium 147	64 Eu Europium 152	66 Gd Gadolinium 157	68 Tb Terbitium 159	70 Dy Dysprosium 163	72 Ho Holmium 165	74 Er Erbium 167	76 Tm Terbitium 169	78 Yb Ytterbium 173	80 Lu Lutetium 175
86 Rn Radon 222	88 Ra Radium 226	90 Th Thorium 232	92 U Uranium 238	94 Pu Plutonium 244	96 Am Americium 243	98 Cm Curium 247	100 Fm Fermium 257	102 No Nobelium 259	104 Lv Livermorium 261	106 Ts Tennessine 261	108 Og Oganesson 264	110 Ds Darmstadtium 261

- Dmitri Mendeleev ialah pengasas Jadual Berkala Moden.
- Henry J. G. Moseley menyusun semula unsur mengikut **tertib nombor proton yang menaik**.
- Setiap lajur dinamakan **kumpulan** (1 hingga kumpulan 18)
 Kumpulan 1 = **logam alkali**
 Kumpulan 17 = **Halogen**
 Kumpulan 18 = **Gas adi**
- Setiap baris mendatar dinamakan **kala** (kala 1 hingga kala 7)
- Bilangan **petala** yang berisi elektron menentukan kedudukan **kala**
- Bilangan **elektron valens** dalam satu atom menentukan kedudukan **kumpulan**

Number of valence electron	Group
1	1
2	2
3	13
4	14
5	15
6	16
7	17
8	18

Contoh:
 Atom unsur X mempunyai nombor proton 15.
 Atom unsur X terletak di
 Kumpulan ____
 Kala ____

8. Kumpulan 3 hingga kumpulan 12 dinamakan sebagai **unsur peralihan**.

- Unsur-unsur dalam kumpulan yang sama
 - Mempunyai sifat kimia yang sama (sama elektron valens)
 - Sifat fizik berubah secara beransur-ansur apabila menurun kumpulan.

Contoh:

Unsur	Nombor proton	Susunan elektron	Kumpulan	Kala
A	5			
B	7			
C	12			
D	19			

4.2 Unsur-unsur Kumpulan 18 (Gas adi)

Unsur-unsur Kumpulan 18	Formula	Nombor proton	Susunan elektron
Helium	He	2	2
Neon	Ne	10	2.8
Argon	Ar	18	2.8.8
Kripton	Kr	36	2.8.18.8
Xenon	Xe	54	2.8.18.18.8
radon	Rn	86	2.8.18.32.18.8

Sifat fizik

1. Tidak berwarna pada suhu bilik.
2. Takat lebur dan takat didihnya rendah.
3. Tidak mengalirkan arus elektrik.
4. Tidak larut di dalam air.
- 5.

He
Ne
Ar



Takat lebur dan takat didih **meningkat** apabila menuruni Kumpulan 18.
i) Saiz atom unsur semakin bertambah.
ii) Daya tarikan antara atom menjadi semakin kuat
iii) Lebih banyak tenaga haba diperlukan untuk mengatasi daya ini.

Sifat Kimia

1. Semua gas adi ialah lengai (tidak reaktif secara kimia) dan sangat stabil
2. Atom Helium mempunyai susunan elektron duplet ($2 e^-$), yang lain mempunyai susunan elektron oktet ($8 e^-$)
3. Gas adi tidak menderma, tidak menerima dan tidak berkongsi elektron.
4. Gas adi ialah **gas monoatom**.

Kegunaan

1. Helium (belon kaji cuaca, kapal udara)
2. Neon (lampu iklan dan tiub televisyen)
3. Argon (untuk mengisi mentol)

4.3 Unsur-unsur Kumpulan 1 (logam Alkali)

Unsur-unsur Kumpulan 1	Formula	Nombor proton	Susunan elektron
Litium	Li	3	2.1
Natrium	Na	11	2.8.1
Kalium	K	19	2.8.8.1
Rubidium	Rb	37	2.8.18.8.1
Sesium	Cs	55	2.8.18.18.8.1
Fransium	Fr	87	2.8.18.32.18.8.1

Sifat fizik

1. Logam yang lembut dan berkilat
2. Logam boleh mengalirkan arus elektrik.
3. ketumpatan rendah
4. takat lebur & takat didih yang rendah berbanding dengan logam lain
5. Apabila menuruni Kumpulan 1, kekerasan, takat lebur & didih semakin berkurang.

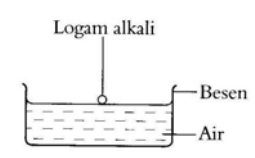
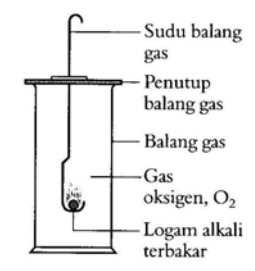
Sifat kimia – logam reaktif

1. Unsur-unsur dalam Kumpulan 1 mempunyai sifat kimia yang serupa (kerana semua logam alkali mempunyai **1 elektron valens**)
2. Dalam tindak balas kimia, setiap atom unsur **menderma satu elektron** untuk mencapai susunan elektron oktet atau duplet yang stabil.
3. Apabila **menuruni** Kumpulan 1, tindak balas antara logam alkali dengan air menjadi **semakin reaktif**.

-

Li Na K ↓	Kereaktifan semakin bertambah apabila menuruni Kumpulan 1 i) Saiz atom unsur bertambah ii) Jarak antara nukleus dengan elektron semakin jauh iii) Daya tarikan antara nukleus dengan elektron menjadi semakin lemah iv) Atom semakin mudah melepaskan 1 elektron.
--------------------	---

Tindak balas Kimia:

Logam alkali bertindak balas dengan air	$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$ natrium air natrium hidroksida hidrogen gas	
Logam alkali bertindak balas dengan oksigen	$4\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$ natrium oksigen natrium oksida (pepeja putih)	
Logam alkali bertindak balas dengan klorin	$2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$ natrium Klorin Natrium klorida (pepeja putih)	

4.4 Unsur-unsur Kumpulan 17 (halogen)

Unsur	simbol	Nombor proton	Susunan elektron	Keadaan fizik
Fluorin	F	9	2.7	Gas Kuning muda
Klorin	Cl	17	2.8.7	Gas Kuning kehijauan
Bromin	Br	35	2.8.18.7	Cecair perang
Iodin	I	53	2.8.18.18.7	Pepejal hitam keunguan

Sifat fizik

1. Takat lebur dan takar didih yang rendah
2. Tidak mengalir elektrik
3. Warna bertambah gelap menurun kumpulan

- F₂
Cl₂
Br₂

Takat lebur dan takar didih **semakin meningkat** apabila menurun Kumpulan 17

- i) Saiz molekul unsur semakin bertambah
- ii) Daya tarikan antara molekul semakin kuat.
- iii) Lebih banyak tenaga haba diperlukan untuk mengatasi daya ini.

Chemical properties

1. Unsur-unsur dalam Kumpulan 17 mempunyai sifat kimia yang serupa (kerana semua logam alkali mempunyai **7 elektron valens**)
2. Dalam tindak balas kimia, setiap atom halogen **menerima 1 elektron** untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil.
3. Wujud sebagai molekul **dwiatom** (Cl₂, Br₂, I₂)

- F
Cl
Br

Kereaktifan **semakin berkurang** apabila menurun Kumpulan 17

- i) Saiz atom unsur bertambah
- ii) Jarak antara nukleus dengan elektron semakin jauh
- iii) Daya tarikan antara nukleus dengan elektron menjadi semakin lemah
- iv) Atom **semakin sukar** untuk menerima elektron.

Tindak balas Kimia:

Halogens bertindak balas dengan air	$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HOCl}$ <p style="text-align: center;">asid hidroklorik asid hipoklorus</p> <p>Air klorin dan bromin mempunyai sifat peluntur (Warna kertas litmus daripada biru kepada merah kepada putih)</p>	<p>Gas klorin, Cl₂</p> <p>Tubang uji</p> <p>2 cm³ larutan natrium hidroksida, NaOH</p>
Halogens bertindak balas dengan larutan natrium hidroksida	$\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaOCl} + \text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;">natrium klorida natrium chlorat(I) air</p>	<p>Cecair bromin, Br₂</p> <p>Larutan natrium hidroksida, NaOH</p> <p>Larutan natrium hidroksida, NaOH</p> <p>Pepejal iodin, I₂</p>
Halogens bertindak balas dengan Ferum yang panas	$2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$ <p style="text-align: center;">Ferum(III) klorida (perang)</p>	<p>Gas klorin, Cl₂ yang kering</p> <p>Tabung pembakaran</p> <p>Panaskan</p> <p>Serbuk besi</p> <p>Kertas asbestos</p> <p>Soda kapur</p>

4.5 Unsur dalam Kala

Apabila merentasi Kala,

Unsur kala 3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Nombor proton	11	12	13	14	15	16	17	18
Susunan elektron								

→

Saiz atom unsur semakin berkurang

1. Bilangan proton semakin bertambah
2. Cas positif pada nukleus semakin bertambah
3. Daya tarikan antara nukleus dan elektron semakin kuat

Sifat keelektronegatifan semakin bertambah

1. Cas positif pada nukleus bertambah
2. Saiz atom semakin kurang
3. Daya tarikan antara nukleus dan elektron semakin kuat
(Keelektronegatifan- ukuran kekuatan atom untuk menarik elektron ke arah nukleusnya)

Keadaan fizik

Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

Sifat kelogaman

Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

Sifat keasidan dan Kealkalian

Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

4.6 UNSUR PERALIHAN

1. Unsur-unsur dari Kumpulan 3 hingga Kumpulan 12 dalam Jadual Berkala Unsur.

2. Empat sifat istimewa unsur peralihan:

- i) membentuk ion atau sebatian berwarna (Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} , Cr^{3+})
- ii) membentuk ion kompleks
- iii) mempunyai nombor pengoksidaan yang berbeza (Fe^{2+} , Fe^{3+} ; Cu^{1+} , Cu^{2+})
- iv) bertindak sebagai mangkin
 - ~ Vanadium (V) oksida: proses Sentuh
 - ~ Besi : proses Haber
 - ~ Nikel: Penghidrogenan alkena
 - ~ Platinum : proses Ostwald